

Kiskunsági talajok kalcit és dolomit eloszlásának vizsgálata

SZENDREI GÉZA

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Fizikokémiai Osztály, Budapest

Annak a kérdésnek az eldöntése, hogy a talajok egyes alkotórészei elsődleges eredetűek-e, azaz az anyakőzetben keletkeztek, vagy másodlagos eredetűek-e, azaz a talajokban keletkeztek, a talajgenetika problémaköre. A kalcit és a dolomit (továbbiakban összefoglalóan megfogalmazva karbonátasványok) eloszlása alapján valószínűsíthető a talajokban a kalcit elsődleges vagy másodlagos eredete. A kalcit és dolomit eloszlása alatt, összefoglalóan mennyiségi arányukat, valamint szemcsenagyság és talajszintek szerinti eloszlásukat értjük. A karbonátasványok eloszlása felhasználható a Hilgard-féle szódaképződési elmélet és a sómozgási folyamatok értelmezésénél is, így a fentiekben említett vonatkozásokon kívül is hozzájárulhat a szikes talajok genetikájának megismeréséhez.

A karbonátasványok eloszlása, lényegesen különböző mérvű oldékonyságukat és eltérő összetételüket tekintve, a talaj kalcium és magnézium el látottságához és így a talajtermékenység ismeretéhez, valamint a részletesebb talajkémiai jellemzésükhöz is szolgáltat adatokat [1, 12, 13, 19].

Anyag és módszer

A GEREI [5, 6] által irányított talajásványtani kutatások keretében. DARAB [2, 3], JASSÓ [8, 9], SZABOLCS [14, 16], SZABOLCS—JASSÓ [16], valamint VÁRALLYAY [22, 23] munkáiban ismertetett kiskunsági szikes területek jellemző talajtípusainak kalcit és dolomit eloszlását vizsgáltuk meg. Az öntés és réti öntés talajt is megvizsgálva a kiválasztott talajszelvények részben a VÁRALLYAY [22] által leírt, a Dunától való távolságtól függő hidromorf sor és a JASSÓ [9] által leírt térszint szerint változó hidromorf talaj sor egyes tagjait képviselik.

A vizsgálatra a következő talajokat választottuk ki:

Dömsöd 1-öntés talaj,

Apaj 11-réti öntés talaj,

Apaj 12-szoloncsákos kérges réti szolonyec,

Apaj 6-szoloncsák-szolonyec,

Apaj 3-szoloncsák.

A kalcit és dolomit meghatározására differenciál termogravimetriás módszert alkalmaztunk [20]. Ez a módszer a szétiszapolatlan talaj vizsgálatára csak az öntés talajnál volt alkalmazható, ezért a réti öntés és a szikes tala-

jok mintáit több meghatározott szemcsenagyságú frakcióra bontottuk. A homok-, lösz-, iszap- és agyagfrakcióra bontott szolonesák és szolonesák-szolonyec talajnál a módszer a fizikai homokfrakció vizsgálatánál volt alkalmazható, ezért a réti öntés és szolonesákos kerges réti szolonyec talajt is a fizikai homok- és a fizikai agyagfrakcióra bontottuk.

A frakciók szétválasztása vizes szuszpenzióból való ülepitéssel történt, esetenként nátrium-hexametafoszfátos peptizálás után. A 0,01 mm feletti szemcsenagyságú frakciókat szitálással választottuk szét. A szemcsenagyságú frakciók méret határai a következők voltak:

homok	0,06 m <	} fizikai homok
lössz	0,06–0,01 mm	
iszap	0,01–0,001 mm	} fizikai agyag
agyag	0,01 mm >	

A fizikai agyagfrakció derivatogrammjaiban a dolomit szabályos görbéi nem jelentkeztek. Az irodalmi adatok (BERG cit. MACKENZIE [10], FÖLDVÁRINÉ [4], MURRAY cit. MACKENZIE [10]) szerint a dolomit szabálytalan termikus bomlását többek között nátriumsók is okozzák. Kézenfekvő volt annak a feltételezése, hogy a szikes talajoknál, a felhalmozódott nátriumsók okoznak ilyen hatást. Abban az esetben amikor a mintákat különböző szemcsenagyságú frakciókra bontottuk, ezek a sók már a vizes szuszpenzióban történő szétiszapolódás során kioldódnak. Annak ellenőrzésére, hogy a szétiszapolás során teljes mértékben kioldódtak-e a nátriumsók, illetve az esetenként alkalmazott peptizálószer (nátrium hexametafoszfát) okozhatja-e az anomális termikus bomlást, felvettük a dolomit — Na_2CO_3 és a dolomit — nátrium-hexametafoszfát keverékek derivatogrammjaikat. E keverékek derivatogrammjai azonban más lefutású, bár ugyancsak szabálytalan görbék. A fizikai agyagfrakcióban a kalcit és a dolomit mennyiségét ezért a röntgendiffraktogramok kvalitatív kiértékelése alapján, sósavas kivonat kalcium és magnézium tartalmából számoltuk.

A sósavas kivonatokat NEMESNÉ és SZÉKELY [11] leírása szerint készítettük 24^h-ig tartó 1 N HCl-ben történő oldással. A kivonatok kalcium és magnézium tartalmát a Talaj és Trágyavizsgálati Módszerkönyvben [21] leírt módszer szerint határoztuk meg komplexometriás titrálással.

A sósavas kioldószer, más ásványokból (elsősorban magnéziumkarbonát ásványokból és kloritból) is oldhat ki magnéziumot. Azt, hogy a talajminták tartalmazzák-e a fent említett ásványokat, röntgendiffraktogramok alapján állapítottuk meg és a 2. táblázatban tünettük fel. A fizikai agyagfrakció mintáiból a Tur M 62 röntgendiffraktométeren 30 kV feszültségnél és 15 mA áramerősséggel gerjesztett, Ni szűrővel szűrt Cu sugárzással készítettük a felvételeket. A goniometer sebesség $2\theta = 1^\circ$, a papír sebesség 10 mm volt percenként. A gyengítési fok 2, a mérési tartomány $0,18 - 0,6 \times 10^3$ imp/perc, a kompenzáció 0–40% volt.

A vizsgálati eredmények értékelése

A talajok kalcit-, dolomit- és CaCO_3 -ra számolt összes karbonáttartalmát (továbbiakban összes karbonát), az öntés talajnál közvetlenül a differen-

ciál termogravimetriás meghatározásból, a réti öntés és szolonsákos kérges réti szolonyec talajnál a fizikai homok- és agyagfrakciókban meghatározott értékből, a szolonsák-szolonyec, és a szolonsák talajoknál pedig a homok-, lösz-, iszap- és agyagfrakciókban meghatározott értékekből számoltuk. A fizikai homok- és agyagfrakciók kalcit-, dolomit- és összes karbonáttartalmát a réti öntés és szolonsákos kérges réti szolonyec talajnál közvetlenül határoztuk meg, a szolonsák-szolonyec és a szolonsák talajnál pedig a homok- és lösz, illetve az iszap- és agyagfrakciókban meghatározott értékekből számoltuk (lásd 1. és 2. táblázat, 1.—5. ábra).

A szolonsák-szolonyec talajban a homokfrakció karbonáttartalmát a $200\ \mu <$, $200-100\ \mu$, és $100-63\ \mu$ szemcsenagyságú frakciókban meghatározott értékekből számoltuk.

Értékeljük mind a különböző szemcsenagyságú frakciókban a karbonát-ásványok eloszlását, (lásd 1. és 2. ábra és 1. és 2. táblázat) mind pedig ezeknek az értékeknek a bemért talaj %-ában kifejezett eloszlását is (lásd 3., 4., 5. ábra).

1. táblázat

A szolonsák-szolonyec és a szolonsák talaj homok- és löszfrakciójának kalcit-, dolomit-, és CaCO_3 -ra számolt összes karbonáttartalma
(a homok-, ill. a löszfrakció súly %-ában kifejezve)

(1) Talajtípus, szint és mélység, cm	(2) Homokfrakció			(3) Löszfrakció		
	Dolomit	Kalcit	Összes karbonát CaCO_3 -ra számolva	Dolomit	Kalcit	Összes karbonát CaCO_3 -ra számolva
A) Szolonsák-szolonyec						
A 0—5	(1,6)	(0,7)	2,4	(4,5)	(0,3)	5,2
B ₁ 5—15	(1,5)	(1,2)	2,8	(5,0)	(0,9)	6,3
B ₂ 15—31	7,2	(4,1)	11,9	11,2	(4,2)	16,4
BC 31—44	9,1	5,5	15,4	20,1	6,4	29,3
C 44—55	7,9	5,7	14,3	18,5	6,0	26,1
B) Szolonsák						
A 0—3	12,6	(0,6)	14,4	9,5	(1,3)	11,6
3—11	6,7	(2,4)	10,3	12,3	(2,8)	16,2
B ₁ 11—17	7,6	(3,2)	11,4	—	—	—
17—31	8,4	(3,9)	13,0	19,0	6,4	27,0
B ₂ 31—55	12,8	5,6	19,5	26,1	8,8	36,1
C 55—70	6,7	6,1	14,0	23,9	5,7	31,7

A zárójelben levő számoknál a karbonáttartalom a módszerben [20] megadott pontossággal meghatározható karbonáttartalom határértéke (5%) alatt van.

Az elsődleges eredetű karbonátok eloszlása

A talajban a dolomit keletkezése nem valószínűsíthető [19]. A mikromorfológiai vizsgálatok [18] azt mutatták, hogy a karbonát konkréciók előfordulása nem jellemző a vizsgált talajoknál, így a fizikai homokfrakció

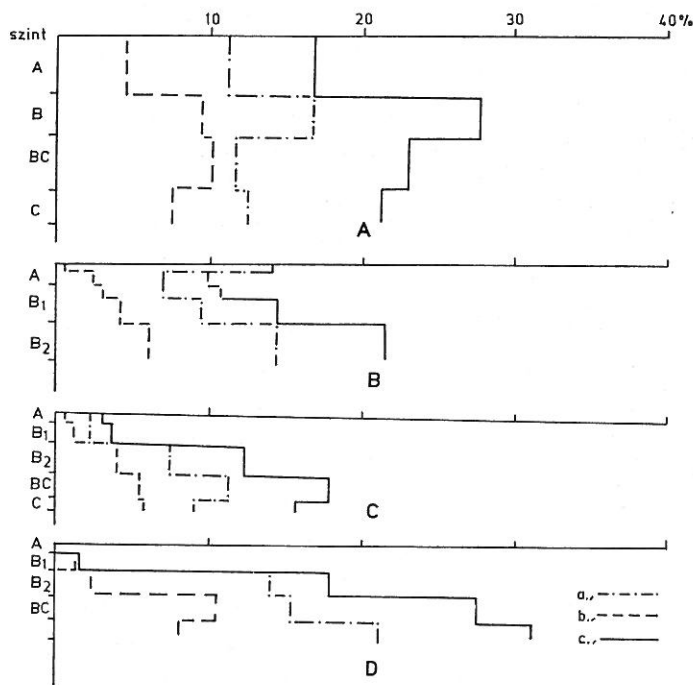
2. táblázat

A fizikai agyag-, iszap- és agyagfrakciók 1 N HCl-es kivonatában komplexometriásan meghatározott kalcium- és magnéziumtartalom és a röntgendiffrakcióval meghatározott egyéb, a kivonószerben oldódó magnéziumtartalmú ásványok

(1) Talajtípus, szint és, mélység, cm		(2) Ca mgceé 100 g talaj	(3) Mg mgceé 100 g talaj	(4) Zavaró ásványok a röntgendiffrakciógrammok alapján
<i>A) Réti öntés</i>				
A	0—16	527,5	128,1	klorit
B	40—45	855,1	223,0	klorit
BC	60—65	473,5	265,7	klorit
<i>B) Szoloncsákos kerges réti szolonyec</i>				
A	0—3	171,8	121,0	klorit
B ₁	3—14	37,9	102,0	klorit
B ₂	14—27	75,9	106,7	klorit
BC	27—37	803,2	220,6	klorit
	37—51	879,1	189,8	klorit
<i>C) Szoloncsák-szolonyec, iszapfrakció</i>				
A	0—5	57,9	125,7	klorit
B ₁	5—15	135,9	33,2	klorit, magnezi
B ₂	15—31	489,5	218,2	klorit
BC	31—44	154,9	151,8	klorit
C	44—55	47,9	37,9	klorit
<i>D) Szoloncsák-szolonyec, agyagfrakció</i>				
A	0—5	167,8	94,9	
B ₁	5—15	255,7	109,1	
B ₂	15—31	367,6	151,8	
BC	31—44	271,7	329,7	
C	44—55	457,5	239,6	
<i>E) Szoloncsák, iszap- frakció</i>				
A	0—3	351,7	73,5	
	3—11	249,8	163,7	
B ₁	11—17	901,1	73,5	
	17—31	1026,9	149,4	
B ₂	31—55	113,3	287,0	klorit
C	55—70	217,8	139,9	
<i>F) Szoloncsák, agyag- frakció</i>				
A	0—3	261,7	90,1	
	3—11	367,6	132,8	klorit
B ₁	11—17	491,5	123,3	
	17—31	591,4	168,4	
B ₂	31—55	219,8	163,7	klorit
C	55—70	301,7	287,0	

kalcittartalma is elsődleges eredetűnek tekinthető. A talaj dolomittartalma, a fizikai homokfrakció kalcit-, dolomit-, és összes karbonáttartalma, valamint a fizikai agyagfrakció dolomittartalma tehát, a talaj anyakőzet eredeti karbonát eloszlásának és a mállottságnak együttes hatását tükrözi.

A talajképző kőzet eredeti karbonát eloszlására leginkább az öntéstalaj karbonát eloszlásából lehet következtetni, ahol az 1-es szintet kivéve a talajképző folyamatok még kevésbé hatottak.



1. ábra

A fizikai homokfrakció kalcit-, dolomit-, és CaCO_3 -ra számolt összes karbonáttartalma a fizikai homokfrakció súly%-ában kifejezve. A) Réti öntés talaj; B) Szoloncsák talaj; C) Szoloncsák-szolonyec talaj; D) Szoloncsákos kerges réti szolonyec talaj. a) dolomit; b) kalcit; c) összes karbonáttartalom

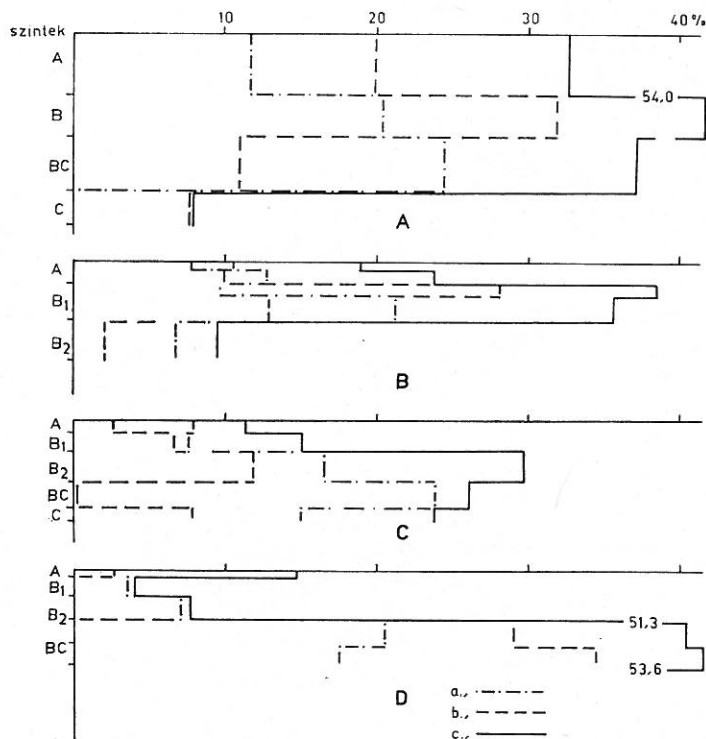
Az értékelésnél figyelembe vettük az ellenálló ásványok talajszintek szerinti eloszlásán alapuló anyakőzet heterogenitás vizsgálatainkat is [17]. Valószínűsíthető, hogy a kőzetváltozásnál, amit a nehéz frakció gránát- és a könnyű frakció csillámtartalma jelzett, a kőzetnek többi jelentős mennyiségű alkotórésze is megváltozik, azonban ez nem szükségszerű.

Az öntéstalajban (lásd 5. ábra) az 1-es szintet kivéve — a dolomit eloszlás az 5-ös szintig (56 cm mélységig) nagyjából egyenletes. Az 5 és 6-os szint dolomittartalma valamivel alacsonyabb (56—63 cm között), majd a 7—9-es szintekben (63—110 cm között) ismét egyenletes és a felső szintekbeni értékekhez hasonló. Ezt az egyenletes mélységszerinti karbonát eloszlást a többi talaj

anyakőzeténél csak valószínűsíteni lehet, mivel az üledékes kőzeteknél és az öntéseknél a kőzet változékonysága a helyi mikrokörnyezettől függően igen gyakori.

Az öntés talaj dolomit eloszlása alapján abban a talajszelvényben, illetve heterogén anyakőzetű talajszelvényeknek abban a rétegében valószínűsítettük egyenletesnek az anyakőzet karbonát eloszlását, ahol az ellenálló ásvány vizsgálatok is egyenletes mélységszerinti gránát és csillám eloszlást mutattak. Mivel az öntéstalajban a dolomit eloszlás nagyobb mélységig egyenletes, mint az ellenálló ásványvizsgálatok alapján heterogén anyakőzetűnek talált talajszelvényekben a gránát és csillám eloszlás, az anyakőzet egyenletes karbonát eloszlású rétegének vastagságát az ellenálló ásványvizsgálatok alapján jelöltük ki.

A réti öntés talajban az elsődleges eredetű karbonátásványok mennyiségeinek maximumai általában a B szintben, néhány esetben a BC szintben vannak (lásd 1. — 5. ábra és 1. és 2. táblázat). A fenti értékek az A szint felé jelentősebb mértékben csökkennek, mint a BC, illetve a C szint felé. Az ellenálló ás-



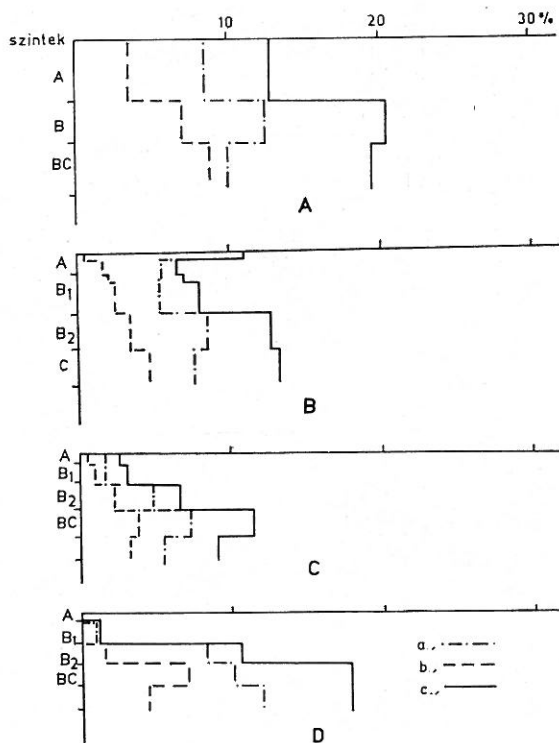
2. ábra

A fizikai agyagfrakció kalcit-, dolomit-, és CaCO_3 -ra számolt összes karbonáttartalma a fizikai agyagfrakció súly%-ában kifejezve A) Réti öntés talaj; B) Szolonszák talaj; C) Szolonszák-szolonyec talaj; D) Szolonszákos kérges réti szolonyec talaj a) dolomit-, b) kalcit-, c) összes karbonáttartalom

ványok eloszlása az A—B szintben egyenletes. Az A szintben a karbonátásványok mennyiségének csökkenése ezért kémiai mállással magyarázható.

A szoloncsák talajban a fizikai homokfrakció kalcit-, dolomit- és összes karbonáttartalmának maximumai a B₂, a fizikai agyagfrakció dolomittartalmának maximuma pedig a B₁ szintben van. A bemért talaj %-ában kifejezett mennyiségek maximumai a fizikai homokfrakció kalcit- és összes karbonáttartalom esetében a C, a dolomittartalom esetében a BC, a fizikai agyagfrakciónál a B₂, az összes dolomittartalomnál pedig a B₁ szintben vannak (lásd 1.—5. ábra és 1. és 2. táblázat).

Az elsődleges karbonátásványok mennyiségében olyan ugrásszerű csökkenések általában nem figyelhetők meg, mint a többi talajszelvénynél és különösen pedig a szoloncsákos kerges réti szolonyec talajnál. Ez a karbonátásvány eloszlás amellet, hogy az ellenálló ásványokhoz hasonlóan nem jelez a szelvényben kőzet változást, nem utal a felsőbb szintekben jelentős mérvű kémiai mállásra sem. Ezek az adatok összhangban vannak avval, hogy a vizsgált talajok között a szoloncsák talajban tételezhető fel a kalcit és dolomit legkisebb mérvű kémiai mállása, a talaj kémizmusa (sótartalom, lúgos pH) és



3. ábra

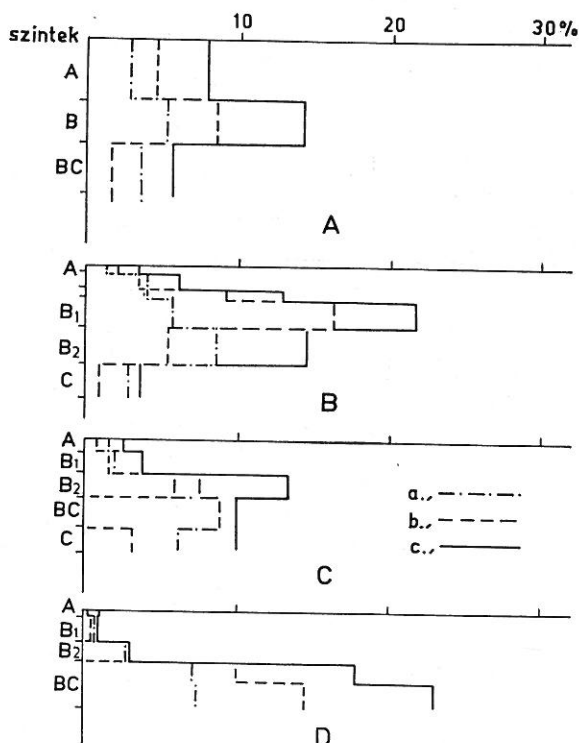
A fizikai homokfrakció kalcit-, dolomit- és CaCO_3 -ra számolt összes karbonáttartalma a talaj súly%-ában kifejezve. A) Réti öntés talaj; B) Szoloncsák talaj; C) Szoloncsák-szolonyec talaj; D) Szoloncsákos kerges réti szolonyec talaj. a) dolomit-; b) kalcit-; c) összes karbonáttartalom

az ezzel összefüggő kisebb mérvű biológiai aktivitás (CO_2 -tartalom, növényi savak) hatása miatt.

A szoloncsák-szolonyec talajban az elsődleges eredetűnek tekinthető karbonátásványok mennyiségeinek maximumai a BC szintben vannak, kivéve a fizikai homok- és homokfrakció kalcittartalmának maximumait, amelyek a C szintben vannak (lásd 1.—5. ábra és 1.—3. táblázat). A mélység szerinti eloszlási görbék a B_2 — B_1 szintek között mutatnak általában jelentős csökkenést. Az ellenálló ásványok 30 cm mélységig nem valószínűsítenek kőzetváltozást. Így a B_2 és B_1 szint közötti jelentős mérvű csökkenés az A és B_1 szintben végbement jelentősebb mérvű kémiai mállással magyarázható. A B_2 és BC szintek közötti változás oka lehet az ellenálló ásványok eloszlásában jelentkező kőzet változás is.

A dolomittartalom mind a homok-, mind a löszfrakcióban több, esetenként jóval több mint a kalcittartalom.

A szoloncsákos kérges réti szolonyec talajban az elsődleges eredetű karbonátásványok mennyiségének maximumai a BC szintben vannak (lásd 1.—5.

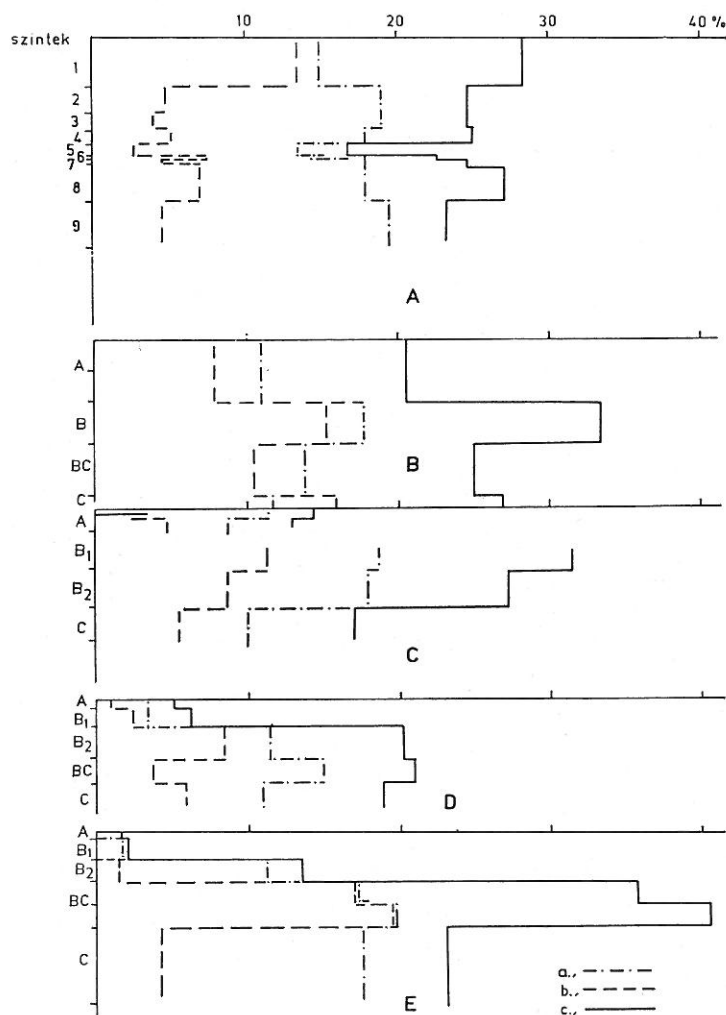


4. ábra

A fizikai agyagfrakció kalcit-, dolomit- és CaCO_3 -ra számolt összes karbonáttartalma a talaj súly%-ában kifejezve. A) Réti öntés talaj; B) Szoloncsák talaj; C) Szoloncsák-szolonyec talaj; D) Szoloncsákos kérges réti szolonyec talaj. a) dolomit-; b) kalcit-; c) összes karbonáttartalom

ábra és 1. és 2. táblázat). Az elsődleges eredetű karbonátásványok egyes mélységszerinti eloszlási görbéiben a BC és B₂ vagy a B₂ és B₁ szintek között figyelhető meg jelentős változás.

Az ellenálló ásványok eloszlása az A—B₁—B₂ szintben nem valószínűsít kőzetváltozást, a BC és a C szintben azonban a 30—70 cm és a 70—90 cm mélységből vett mintákkal jellemezhetően két réteg valószínűsíthető. Így az elsődleges eredetű karbonátásványok eloszlásában a B₁ és B₂ szint között



5. ábra

A talaj %-ban kifejezett összes kalcit-, dolomit- és CaCO₃-ra számolt összes karbonát tartalma. A) Öntéstalaj; B) Réti öntés talaj; C) Szolonesák talaj; D) Szolonesák-szolonyec talaj; E) Szolonesákos kerges réti szolonyec talaj. a) dolomit-, b) kalcit-, c) összes karbonáttartalom

jelentős különbség az A és B_1 szintben végbemenő jelentősebb mértékű kémiai mállással magyarázható. A B_2 és BC szint karbonátásvány-tartalma közötti jelentős különbségnél már az ellenálló ásványok által valószínűsített kőzet-változás is szerepet játszhat.

A másodlagos eredetűnek valószínűsített karbonátok eloszlása

A fizikai agyag-, illetve az agyagfrakció a CaCO_3 eloszlása tükrözi leginkább a másodlagos eredetű kalciumkarbonát eloszlását. Meg kell jegyezni, hogy a frakció kalciumkarbonát-tartalma lehet természetesen elsődleges eredetű is, és a felhalmozódás mellett ebben a szemcsenagyságú frakcióban a legintenzívebb a kalcit mállása a különböző szemcseméretű frakciók karbonátásványaihoz viszonyítva.

Feltételezve azt, hogy az agyag-, (illetve fizikai agyag) frakcióban az elsődleges eredetű CaCO_3 -tartalom mélységszerinti eloszlásának maximuma egybeesik az elsődleges eredetű karbonátásványok maximumaival, a másodlagosnak valószínűsített, az agyagfrakció CaCO_3 maximumának eltolódása az elsődleges karbonátásványok maximumaihoz képest CaCO_3 mozgást jelez.

A réti öntés talajban mind az elsődleges eredetű, mind a másodlagos eredetűnek valószínűsített karbonátok mennyiségeinek maximumai a B szintben vannak, tehát jelenleg nincs lényeges CaCO_3 mozgás a szintek között.

A szoloncsák talajban az elsődleges eredetű karbonátásványok mennyiségeinek maximumai főként a B_2 —BC—C szintekben, a másodlagos eredetűnek valószínűsített kalciumkarbonát-tartalom maximumai a B_1 szintben vannak. Ez a tény felfelé irányuló kalciumkarbonát mozgást valószínűsít.

A szoloncsák-szolonyec talaj elsődleges eredetű karbonát mennyiségeinek a maximumai a BC szintben, a másodlagos eredetűnek valószínűsített kalciumkarbonát-tartalom maximuma pedig a B_2 szintben vannak, ami felfelé irányuló CaCO_3 mozgást jelez.

A szoloncsákos kérés réti szolonyec talajban az elsődleges eredetű és a másodlagos eredetűnek valószínűsített karbonátok mennyiségeinek maximumai a BC szintben vannak, ami a talajszelvényben nem jelez CaCO_3 felhalmozódást, de kilúgozást sem.

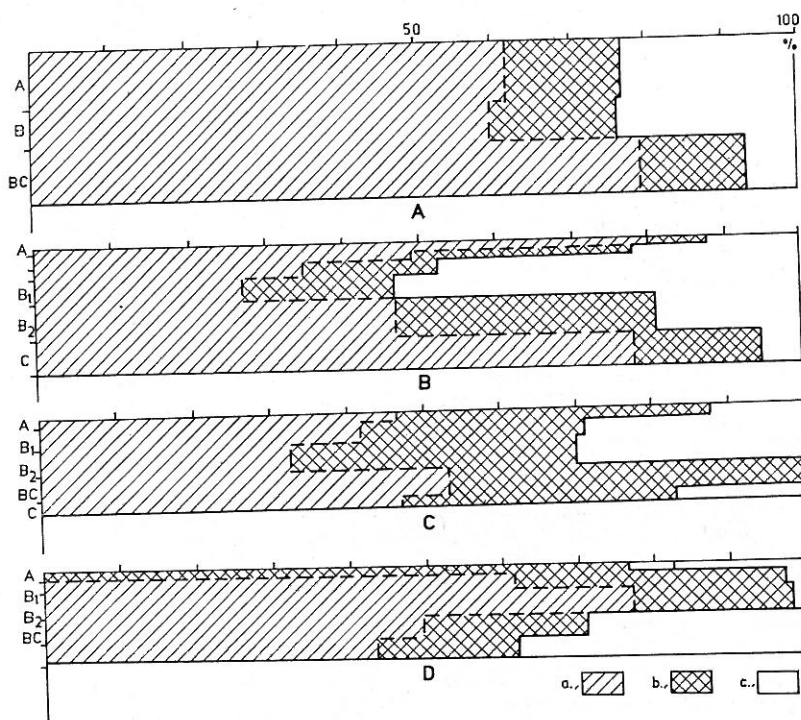
Az elsődleges és a másodlagos eredetűnek valószínűsített karbonátásványok egymáshoz viszonyított mennyiségének értékelése

A talajgenetika mellett az elsődleges és a másodlagos eredetűnek valószínűsített karbonátok eloszlása különböző mérvű oldásukat figyelembe véve, a talajkémiai és a talajtermékenységi értékeléseknél is felhasználható.

GORBUNOV [7] a talajok ásványtani tartalékait osztályozó hármas felosztásában a $0,001 \text{ mm} >$ frakció kalcittartalmát a legmozgékonyabb ásványi komponensek közé sorolja. A dolomit rosszabb oldhatósága, a fizikai homokfrakció kalcittartalma pedig nagyobb szemcsenagyság okozta kisebb mérvű oldódása miatt kevésbé mozgékony.

A vizsgált talajokban a karbonátok nagyrészt, rendszerint legalább $3/4$ részét a dolomit- és a fizikai homokfrakció kalcittartalma, tehát a rosszabbul oldódó ásványok képezik (lásd 6. ábra). A kalcit és a dolomit mennyiségének arányából és szemcseeloszlásából az is következik, hogy jóval kisebb mérvű kalcium ellátottsággal kell számolni, mint az a Scheibler-féle

módszerrel meghatározott CaCO_3 -tartalomból várható, és számolni kell a magnézium kioldásával is. Az ásványtani adatok mellett ezen ásványok oldódását talajkémiai szempontból értékelve, meghatározó tény az, hogy a vizsgált talajok egy része szikes, ezen belül is szódás szoloncsákos talaj, ami a kalcium és a magnézium karbonátok oldódásának további csökkenését jelenti ezekben a talajokban.



6. ábra

Az elsődleges eredetű karbonátok és a fizikai agyagfrakció kalcittartalmának %-os megoszlása. A) Rétí öntés talaj; B) Szoloncsák talaj; C) Szoloncsák-szolonyec talaj; D) Szoloncsákos kérges réti szolonyec talaj. a) Elsődleges eredetű karbonáttartalom, CaCO_3 -ra számolva; b) A fizikai agyagfrakció dolomittartalma; c) A fizikai agyagfrakció kalcittartalma

Következtetések

1. A vizsgált kiskunsági talajok jelentős mennyiségben tartalmaztak kalcitot és dolomitot, ami a talajképződésnek lúgos pH viszonyokat biztosított. Ezzel a hatással azonban elsősorban csak a talajképződés kezdeti szakaszán kell számolni, mivel jelenleg a szikes talajképződési folyamatok, a lúgosan hidrolizáló szikes sók felhalmozódása határozzák meg a pH viszonyokat és a kalcit és dolomit oldódását, kémiai mállását az egyes szintekben, illetve egyes időszakokban visszaszorítják.

2. Az elsődleges eredetű karbonátok mállásának mértékét értékelve megállapítható volt, hogy a kémiai mállás az öntés, réti öntés, szoloncsák-,

szolonszák szolonyec-, szolonszákos kérges réti szolonyec talajokban a fenti tagolásban egyre nagyobb mérvű — mivel az elsődleges eredetű karbonátászványok mennyisége általában csökken, és a kémiai mállás a szolonszák-szolonyec és szolonszákos kérges réti szolonyec talajban egyre több felső szintet érintett.

Az elsődleges eredetű karbonátászványoknak a talajszelvénybeni mozgását értékelve bizonyos különbségeket kell figyelembe venni, a vízben jól oldódó sók eloszlása alapján történő só-mozgások értékeléséhez képest. A vízben jól oldható sók eloszlása és ennek alapján megállapított felhalmozódási vagy kilúgozási tendencia az időszakos felhalmozódási és kilúgozási folyamatok dinamizmusán keresztül, azok eredményeként jön létre. Ezzel szemben az elsődleges eredetű karbonátászványoknál, mivel ezek a talajokban nem keletkeznek, felhalmozódási folyamat nincs, a talajszintek szerinti eloszlásuk a kilúgozási folyamatok összegezett hatását tükrözi, és így ez a tendencia itt kifejezettebben jelentkezik.

3. Az elsődleges eredetű karbonátászványok és a másodlagos eredetű karbonátok eloszlásának maximumát összehasonlítva megállapítható, hogy ez a szolonszák és a szolonszák-szolonyec talajban felfelé tolódott el, ami a talajban felfelé irányuló CaCO_3 mozgást valószínűsít.

4. A kalcit és a dolomit a talajban kalcium és magnézium forrás is. A vizsgált talajokban a karbonáttartalom jó része a fizikai homokfrakcióban van, illetve dolomittként fordul elő. Ebből az következik, hogy jóval kisebb kalcium ellátottsággal kell számolni mint ahogy az a Scheibler-féle módszerrel meghatározott összes karbonáttartalomból várható lenne. Emellett a magnézium kioldódásával is számolni kell. Az ásványtani sajátosságok mellett meghatározzák az oldódást a talajoldat jellemzői is, így a szikes talajokban a kalcit és a dolomit oldódása az egyes talajszintekben és egyes időszakonként visszaszorul. A felső szintben az elsődleges eredetű karbonátok mennyiségében levő jelentős csökkenés azonban utal arra, hogy az oldódás (kémiai mállás) itt is végbemegy, amit a fenti szintekben a szerves anyag bomlásából eredő nagyobb CO_2 koncentráció, a növényi savak hatása és az időszakosan a sók kilúgozódása segíthet elő. A vizsgálatok adatai azt mutatják, hogy ezek a kilúgozódási folyamatok összegeződve jelentős mértéket érhetnek el.

Összefoglalás

A kiskunsági (Alföldi Dunavölgy) terület öt talajszelvényének kalcit és dolomit eloszlását határoztuk meg. A vizsgált talajok a következők voltak: öntés, réti öntés, szolonszák, szolonszák-szolonyec, szolonszákos kérges réti szolonyec talaj. Az öntés talajtól eltekintve a talajokat két vagy négy szemcsefrakcióra bontottuk. A kalcit- és a dolomittartalmat differenciál termogravimetriás módszerrel határoztuk meg [20]. Ez a módszer a fizikai agyagfrakciók vizsgálatánál nem volt alkalmazható. Ezeknél a mintáknál 1 N sósavas kivonatban komplexonos titrálassal határoztuk meg a kalcium- és magnéziumtartalmat. Röntgendiffrakciós felvételek alapján feltüntettük azokat az egyéb ásványokat is, amelyek a sósavas kivonatban magnézium forrásként szerepelhettek.

A vizsgálatokból összefoglalóan a következő következtetéseket lehet levonni:

A talajok jelentős mennyiségű kalcitot és dolomitot tartalmaznak, — evvel kapcsolatban értékeltük a pH viszonyokat.

A szikes talajok felső szintjeiben is különböző mértékű csökkenés van az elsődleges eredetű karbonátásványok mennyiségében, ami a kémiai mállás összegzett mértékét jelzi.

A másodlagos karbonátosodást jelző értékék, a szoloncsák és szoloncsák-szolonyc talajban felfelé irányuló CaCO_3 mozgást valószínűsítene.

Amellett, hogy a vizsgált szikes talajokban a karbonátok oldódásának csökkenésével kell számolni, a karbonátásványok összetételéből és szemcse-nagysági eloszlásából is a kalcium kisebb mérvű oldódása valamint a kalcium mellett a magnézium kioldódása következik.

Irodalom

- [1] ALEKSZEEV, V. E. & SHURIGINA, E. A.: Izsledovanie karbonatov v csernozema Moldavii metodom termiceszkogo analiza. Pochvovedenie. (4) 114—122. 1973.
- [2] DARAB, K. et al.: A hazai szikes talajok főbb fizikai és kémiai sajátosságai, valamint minősítésük rendszere. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évi Jelentései. Budapest. 1968—1975.
- [3] DARAB, K.: Modern Aspects of Sampling and Sodium Balance in Salt-Affected Areas. Agrokémia és Talajtan. **23**. Suppl. 45—60. 1974.
- [4] FÖLDVÁRINÉ, VOGL M.: A differenciális termikus elemzés szerepe az ásványtanban és a földtani nyersanyag-kutatásban. Műszaki Kiadó. Budapest. 1958.
- [5] GEREI, L. et. al.: Az öntözés hatásának vizsgálata a talajok termékenységére és ásványos összetételére. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évi Jelentései. Budapest. 1960—1969.
- [6] GEREI, L. et. al.: A mezőgazdaságilag művelt talajok, elsősorban az Alföld talajainak ásványtani és mikroásványtani vizsgálata, a geológiai tulajdonságok és a talajképződési folyamatok hatása a talajok ásványtani összetételére. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évi Jelentései. Budapest. 1970—1975.
- [7] GORBUNOV, N. I.: Mineralogija i ee szvjaz' sz pochvovedeniem i agrohimii. Pochvovedenie. (2) 133—146. 1970.
- [8] JASSÓ, F.: Adatok az alföldi öntéstalajok genetikájához. Agrokémia és Talajtan. **9**. 53—55. 1960.
- [9] JASSÓ, F.: Adatok a kiskunsági szikes talajok genetikájához. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évkönyve. 1958—1960. **5**. 109—115. 1961.
- [10] MACKENZIE, R. C. ed.: Differential Thermal Analysis. Acad. Press. New York. 1970.
- [11] NEMESNÉ, VARGA, S. & SZÉKELY, Á.: A karbonátos kőzetek agyagásványainak dúsítása az agyagásvány szerkezet elroncsolása nélkül. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentései az 1961. évről. **2**. 125—130. 1964.
- [12] ROSTAD, H.P.W. & ARNAUD, R.J.St.: Nature of carbonate minerals in two Saskatchewan soils. Can. J. Soil Sci. **50**. 65—70. 1970.
- [13] SHURIGINA, E. A. & JARILOVA, E. A.: Optical and thermal analysis of soil carbonates. Trans. 8th Intern. Congr. Soil Sci. Bucharest. **3**. 1135—1143. 1964.
- [14] SZABOLCS, I.: Salt Affected Soils in Hungary. Proc. Symp. on Sodice Soils. Budapest. 1964. Agrokémia és Talajtan. **14**. Suppl. 275—307. 1965.
- [15] SZABOLCS, I. ed.: Guide-book for Excursions. Symp. on Sodice Soils. Budapest. 1964.
- [16] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A magyar szikes talajok osztályozása. Agrokémia és Talajtan. **8**. 281—300. 1959.
- [17] SZENDREI, G.: Kiskunsági talajok ellenálló ásványainak vizsgálata mikroszkóppal. Agrokémia és Talajtan. **19**. 137—146. 1970.
- [18] SZENDREI, G.: Kiskunsági szikes talajok mikromorfológiai vizsgálata. Agrokémia és Talajtan. **19**. 231—242. 1970.
- [19] SZENDREI, G.: A kalcit és a dolomit szerepe a talajokban és meghatározásuk módszerei. Agrokémia és Talajtan. **21**. 264—272. 1972.

- [20] SZENDREI, G.: Derivative thermogravimetric determination of calcite and dolomite in soils. Thermal Analysis. Proc. 4th Intern. Congr. of Thermal Analysis. Budapest. 2. 719—729. 1974.
- [21] Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1962.
- [22] VÁRALLYAY, Gy.: A Dunavölgyi talajok sófelhalmozódási folyamatai. Agrokémia és Talajtan. 16. 327—356. 1967.
- [23] VÁRALLYAY, Gy.: A Magyar Alföld szikes talajainak hidraulikus vezetőképessége. Agrokémia és Talajtan. 21. 57—89. 1972.

Érkezett: 1976. augusztus 11.

Investigations on Calcite and Dolomite Distributions in the Soils of Kiskunság Area (Hungary)

G. SZENDREI

National Institute for Agricultural Quality Testing, Department of Physico-Chemistry, Budapest (Hungary)

Summary

The calcite and dolomite distributions of five soil profiles in the Kiskunság area (Danube valley in the Lowland) were determined. The soils investigated were as follows: alluvial soil, meadow alluvial soil, solonchak, solonchak-solonetz, solonchak-like shallow meadow solonetz. Derivative thermogravimetric method [20] was used to analyse the alluvial soil and the "physical sand" fractions (grain size > 0.01 mm) of the other soils. This method was not applicable to investigate the "physical clay" fractions (grain size < 0.01 mm). To analyse these samples in 1N HCl extracts were prepared and the calcium and magnesium concentrations were determined by versenate titration [21]. The possible other sources of magnesium in soil extracts (chlorite, magnesite) were determined by X-ray diffractometry in powder samples and were indicated in Table 2. The grain size fractions were separated with sedimentation in aqueous suspensions sometimes after peptization by sodium hexametaphosphate to the size fractions: "physical sand" and "physical clay". From the solonchak and solonchak-solonetz soil sand fraction (0.06 mm $<$, by sieving), loess fraction (0.06 — 0.01 mm), silt fraction (0.01 — 0.001 mm) and clay fraction (0.001 mm) were separated.

The total calcite and dolomite contents in the alluvial soil; the quantity of calcite and dolomite of the "physical" sand and clay fractions in the meadow alluvial soil and solonchak like shallow meadow solonetz soils; the amount of calcite and dolomite of the sand, loess, silt and clay fractions in solonchak-solonetz soil; the calcite and dolomite contents of the fractions with grain size $200\ \mu <$, 200 — $100\ \mu$, 100 — $63\ \mu$, and of the loess, silt, clay fractions in the solonchak were directly determined, the other values were calculated from these data.

The following conclusions were drawn from the investigations:

The soils contain a considerable amount of calcite and dolomite, which results in an environment with alkaline pH for the soil formation. We would like to emphasize, that this effect has to be taken into account only at the beginning of the soil formation, because now the pH status is controlled by the soil forming processes of salt affected soils, by the accumulation of sodium salts capable for alkaline hydrolysis and they periodically reduce the dissolution of calcite and dolomite with a different degree in the horizons. The decrease in the amount of primary carbonate minerals indicates a cumulative total of the dissolution in soils with homogenous parent materials. Although their dissolution is reduced in salt affected soils, it has a considerable extent in the upper horizons. The quantity of the primary carbonates decreases in the alluvial soil, meadow alluvial soil, — solonchak, solonchak-solonetz, — solonchak-like shallow meadow solonetz soils — according to these dissections and their quantity decreases with a considerable amount in more and more upper horizons in the solonchak-solonetz and solonchak like shallow meadow solonetz soils, these facts indicate an increasing weathering.

The maximum of CaCO_3 content in the clay fractions (which mostly but not equivalently reflects the secondary accumulation of carbonates) is shifted upwards compared

to the maximal value of primary carbonate minerals in the solonchak and solonchak-solonet soils, which makes upward CaCO_3 migration probable.

In the investigated salt affected soils the dissolution of calcite and dolomite is reduced. From the mineralogical composition and the grain size distribution the dolomite and calcite content of the "physical sand" fraction, thus the weakly soluble carbonates compose at least 3/4 part of the carbonate minerals—one comes to the conclusions that less calcium dissolved from the carbonate minerals, than it is expected from the total carbonate content determined by Scheibler method and the dissolution of magnesium also has to be taken into consideration.

Table 1. Calcite, dolomite and total carbonate contents calculated as CaCO_3 of sand and loess fractions in solonchak and solonchak-solonet soils (weight % of sand and loess fractions). (1) Soil type, horizon, depth of sampling, cm. A) Solonchak-solonet; B) Solonchak. (2) Sand fraction. (3) Loess fraction: dolomite, calcite and total carbonate, calculated as CaCO_3 . The figures in brackets indicate that the limit value (5%) is higher than the carbonate content thus the accuracy is lower than the guaranteed value in the derivative thermogravimetric method [20].

Table 2. Calcium and magnesium content determined by versenate titration in 1 N HCl extracts of the "physical clay", silt and clay fractions and the other magnesium bearing minerals, soluble in 1 N HCl, determined by X-ray diffractometry. (1) Soil type, horizon, depth of sampling, cm. A) Meadow alluvial soil; B) Solonchak like shallow meadow solonet soil; C) Solonchak-solonet, silt fraction; D) Solonchak solonet, clay fraction; E) Solonchak, silt fraction; F) Solonchak, clay fraction; (2) Ca mgeq./100 g soil. (3) Mg mgeq./100 g soil. (4) Interfering minerals determined by X-ray diffractometry.

Fig. 1. Calcite, dolomite and total carbonate contents calculated as CaCO_3 of the "physical sand" fraction expressed in the weight % of the "physical sand" fraction. Horizontal axis: weight %. Vertical axis: horizons of soil profiles. A) Meadow alluvial soil; B) Solonchak soil; C) Solonchak-solonet soil; D) Solonchak like shallow meadow solonet soil; a) dolomite, b) calcite, c) total carbonate.

Fig. 2. Calcite, dolomite and total carbonate contents calculated as CaCO_3 of the "physical clay" fraction expressed in the weight % of the "physical clay" fraction. Signs see Fig. 1.

Fig. 3. Calcite, dolomite and total carbonate contents calculated as CaCO_3 of the "physical sand" fraction expressed in weight % of the soil. Signs see Fig. 1.

Fig. 4. Calcite, dolomite and total carbonate contents calculated as CaCO_3 of the "physical clay" fraction expressed in weight % of the soil. Signs see Fig. 1.

Fig. 5. Total calcite, dolomite and total carbonate contents calculated as CaCO_3 in weight %. Horizontal axis: weight %. Vertical axis: horizons of soil profile. A) Alluvial soil; B) Meadow alluvial soil; C) Solonchak soil; D) Solonchak-solonet soil; E) Solonchak-like shallow meadow solonet soil; a) dolomite, b) calcite, c) total carbonate.

Fig. 6. Distribution of primary carbonates and calcite content of "physical clay" fractions (which reflects secondary carbonates) in weight %. Horizontal axis: weight %. Vertical axis: horizons of soil profile. A) Meadow alluvial soil; B) Solonchak soil; C) Solonchak-solonet soil; D) Solonchak-like shallow meadow solonet soil: a) primary carbonates calculated as CaCO_3 , b) dolomite content of "physical clay" fractions, c) calcite content of "physical clay" fractions.

Distribution de la calcite et la dolomite dans des sols de Kiskunság (Hongrie)

G. SZENDREI

Institut National pour la Qualification des Produits Agricoles, Budapest (Hongrie)

Résumé

On a étudié la distribution de la calcite et de la dolomite dans cinq sols de la Hongrie (Vallée de Danube, sur la grande plaine basse): sol alluvial, sol alluvial de prairie, solonchak, solonchak-solonet et solonet de prairie, peu profond, solonchaqueux. Les sols alluviaux

et la fraction «sable physique» (diamètre des grains > 0.01 mm) des autres sols étaient analysés à l'aide de la méthode thermogravimétrique dérivative [20], n'étant pas applicable pour l'étude de «l'argile physique» (diamètre des grains < 0.01 mm). Au cas de ces échantillons on a préparé des extraits de HCl à 1 N et les concentrations de Ca et Mg étaient titrées à versenate [21]. Les autres sources possibles du magnésium dans les extraits de sol (chlorite, magnésite) étaient déterminées avec diffractométrie aux rayons-X dans les échantillons poudreux (Tab. 2). Après peptisation par hexametaphosphate de sodium, les échantillons de sol étaient séparés par sédimentation des suspensions aqueuses en fractions «sable physique» et «argile physique» selon les dimensions des grains; pour les solonchaks et solonchaks-solonetz on a séparé les fractions suivantes: sable (0.06 mm $<$), loess ($0.06-0.01$ mm), limon ($0.01-0.001$ mm) et argile (0.001 mm $>$).

Les teneurs totales en calcite et dolomite dans le sol alluvial; la quantité de calcite et dolomite dans les fractions «sable» et «argile physique» du sol alluvial de prairie et sol solonetz de prairie, peu profond; la quantité de calcite et dolomite dans les fractions de sable, loess, limon et argile du sol solonchak-solonetz; les teneurs en calcite et dolomite des fractions aux diamètres de grains de $200 \mu <$, $200-100 \mu$ et $100-63 \mu$ ainsi que des fractions de loess, limon et argile dans le sol solonchak étaient déterminées directement. Les autres valeurs étaient calculées de ces données. A base des résultats des analyses on pouvait tirer les conclusions suivantes:

Les sols contiennent des quantités considérables de calcite et de dolomite ce qui résulte un milieu au pH alcalin pour la formation de sol. On doit souligner que cet effet n'est à considérer qu'au commencement de la formation du sol parce qu'à présent les conditions du pH sont contrôlées par les procès de la formation des sols affectés des sels, par l'accumulation des sels de sodium capables à l'hydrolyse alcaline, réduisant périodiquement la dissolution de calcite et dolomite dans les différents horizons.

La diminution de la quantité des minéraux carbonates primaires indique une dissolution générale dans les sols aux matériaux originels homogènes. Quoique ce procès soit réduit dans les sols affectés de sels, il peut être considérable dans les horizons supérieurs. La quantité des carbonates primaires diminue dans le sol alluvial, le sol alluvial de prairie, le solonchak, le solonchak-solonetz et le solonetz de prairie, peu profond, en mesure ci-mentionnée. Dans les horizons supérieurs des sols solonchak-solonetz et solonetz de prairie peu profond cette diminution est de plus en plus observable ce qui indique une altération augmentante.

Le maximum de la teneur en CaCO_3 dans la fraction argile (ce qui reflète le plus, quoique pas unanimement, l'accumulation secondaire des carbonates) s'est déplacé par en haut en comparaison aux valeurs maximums des minéraux carbonates primaires dans le solonchak et solonchak-solonetz; ce fait rend probable un mouvement de CaCO_3 par en haut.

Dans nos sols affectés de sels il n'y a qu'une faible dissolution de calcite et de dolomite. En considérant la composition minéralogique et la distribution selon les dimensions des grains (la teneur en dolomite et calcite de la fraction «sable physique») ainsi les carbonates faiblement solubles font au moins les trois quarts des minéraux carbonates) on peut tirer la conclusion que la quantité de calcium dissolue des minéraux carbonates était inférieure à celle attendue à base des valeurs de la teneur totale en carbonate dosée par la méthode de Scheibler; ainsi on doit compter avec la dissolution de magnésium.

Tableau 1. Teneurs en calcite et dolomite ainsi que les quantités totales de carbonates, calculées en CaCO_3 , dans les fractions sable et loess du solonchak et solonchak-solonetz (p.c. du poids des fractions sable et loess). (1) Type de sol, horizon, profondeur du prélèvement des échantillons, cm. A) Solonchak-solonetz. B) Solonchak. (2) Fraction sable. (3) Fraction loess: dolomite, calcite et carbonates totales calculées en CaCO_3 . Les numéros en parenthèses montrent que les teneurs en carbonate sont inférieures aux valeurs limites (5%) obtenues par la méthode thermogravimétrique [20].

Tableau 2. Teneurs en calcium et magnésium déterminées par titration à versenate dans l'extrait de HCl 1 N des fractions «argile physique», limon et argile; ainsi que les minéraux aux teneurs en calcium et magnésium, solubles en HCl 1 N (déterminées par diffractométrie aux rayons-X). (1) Type de sol, horizon, profondeur du prélèvement des échantillons, cm. A) Sol alluvial de prairie. B) Solonetz de prairie, peu profond, solonchakeux. C) Solonchak-solonetz, fraction limon. D) Solonchak-solonetz, fraction argile. E) Solonchak, fraction limon. F) Solonchak, fraction argile. (2) Ca, me/100 g de sol. (3) Mg, me/100 g de sol. (4) Minéraux interférants.

Fig. 1. Teneurs en calcite et dolomite ainsi que les quantités totales de carbonate calculées en CaCO_3 , dans la fraction «sable physique», exprimées comme p.c. de poids de la fraction «sable physique». Axe horizontal: p.c. de poids. Axe vertical: horizons des

профилы де сол: A) Sol alluvial де прairie. B) Solonchak. C) Solonchak-solonetz. D) Solonetz де прairie, peu profond, solonchaqueux. a) Dolomite. b) Calcite. c) Carbonate totale.

Fig. 2. Teneurs en calcite et dolomite ainsi que les quantités totales de carbonate calculées en CaCO_3 dans la fraction «argile physique», exprimées en p.c. de poids de la fraction «argile physique». Légendes voir Fig. 1.

Fig. 3. Teneurs en calcite et dolomite ainsi que la quantité de carbonate totale, calculées en CaCO_3 , dans la fraction «sable physique», exprimées en p.c. de poids du sol. Légendes voir Fig. 1.

Fig. 4. Teneurs en calcite et dolomite ainsi que la quantité de carbonate totale, calculées en CaCO_3 , dans la fraction «argile physique», exprimées en p.c. de poids du sol. Légendes voir Fig. 1.

Fig. 5. Teneurs en calcite et dolomite ainsi que la quantité de carbonate totale, calculées en CaCO_3 , p.c. de poids. Axe horizontal: p.c. de poids. Axe vertical: horizons du profil de sol. A) Sol alluvial. B) Sol alluvial де прairie. C) Solonchak. D) Solonchak-solonetz. E) Solonetz де прairie, peu profond, solonchaqueux. a) Dolomite. b) Calcite. c) Sbrbonate totale.

Fig. 6. Distribution des carbonates primaires et teneur en calcite des fractions «argile physique» (réflétant les carbonates secondaires), en p.c. de poids. Axe horizontal: p.c. de poids. Axe vertical: horizons du profil de sol. A) Sol alluvial де прairie. B) Solonchak. C) Solonchak-solonetz. D) Solonetz де прairie, peu profond, solonchaqueux. a) Carbonates primaires calculés en CaCO_3 . b) Teneur en dolomite de la fraction «argile physique». c) Teneur en calcite de la fraction «argile physique».

Изучение распределения кальцита и доломита в почвах Кишкуншага

Г. СЕНДРЕИ

Государственный Институт по контролю за качеством почв и сельскохозяйственных продуктов, Отдел физической химии, Будапешт (Венгрия)

Резюме

В пяти почвенных разрезах, заложенных на территории Кишкуншага (Долина Дуная на Венгерской равнине), определили содержание кальцита и доломита. Изучили следующие почвенные типы: аллювиальная почва, лугово-аллювиальная почва, солончак, солончак-солонец, солончаковатый луговой корковый солонец. При исследовании фракции физического песка в аллювиальных и остальных почвах использовали дифференциальный термogravиметрический метод (Сендрей [20]). Этот метод не пригоден для исследования фракции физической глины. Из этих образцов приготовили 1 н. солянокислую вытяжку и в ней, титрованием по комплексону, определили содержание кальция и магния. На основании результатов рентгено-дифракционных анализов показали и другие минералы (магнезит, хлорит), которые могли являться источниками магния. В отдельных случаях почвы после пептизации гексаметафосфатом натрия и после осаждения в водной суспензии разделили на фракции: физического песка ($0,01 \text{ мм} <$) и физической глины ($0,01 \text{ мм} >$), в отдельных случаях из них выделили песок ($0,06 \text{ мм} <$), лёсс ($0,06 - 0,01 \text{ мм}$), ил ($0,01 - 0,001 \text{ мм}$) и глину ($0,001 \text{ мм} >$). В Аллювиальной почве определили общее содержание кальцита, доломита, в лугово-аллювиальной почве и в солончаковатом луговом корковом солонце определили содержание кальцита и доломита во фракциях физической глины и физического песка, в солончаке солонце определили содержание кальцита и доломита во фракциях песка, лёсса, ила и глины, в солончаке прямым путем определили содержание кальцита и доломита во фракциях $200 \mu <$, $200 - 100 \mu$, $100 - 63 \mu$, лёсса, ила и глины, а остальные значения рассчитали, исходя из полученных величин.

Из данных исследований можно сделать следующие заключения:

1. Изученные почвы содержат значительное количество кальцита и доломита, что обеспечивает щелочную реакцию среды. С этим влиянием необходимо считаться в первую очередь в начальной стадии почвообразования, поскольку настоящие процессы образования засоленных почв, накопление в почве щелочно-гидролизующих солей определяют pH почвы и в отдельных горизонтах затрудняют растворение кальцита и доломита.

2. Снижение содержания первичных карбонатных минералов в почвах с однородной материнской породой обозначает размер химического выветривания (растворения).

Хотя в засоленных почвах растворение этих минералов затруднено, все же в верхних горизонтах содержание их может быть значительным. Почвы по уменьшению содержания первичных карбонатных минералов располагаются в следующем порядке — аллювиальные почвы, лугово-аллювиальные почвы, — солончаки, солончаки-солонцы, — солончаковатые корковые луговые солонцы. Особенно значительно их снижение в верхних горизонтах солончака-солонца и солончакового лугового коркового солонца, что означает наиболее интенсивное выветривание.

3. Максимум содержания карбонатов кальция в глинистой фракции (что скорее, но не всегда однозначно, отражает вторичное закарбонативание) солончака, солончака-солонца по сравнению с максимумом первичных карбонатных минералов сдвинут вверх, что дает возможность передвижения вверх CaCO_3 .

4. В изученных засоленных почвах растворение кальцита и доломита затруднено. Наряду с этим, из минералогического состава карбонатных минералов и распределения частиц по размеру — содержание доломита и кальцита в песчаной фракции, т. е. слабо растворимые карбонаты составляют 3/4 от общего содержания карбонатов — следует, что из карбонатных минералов растворяется гораздо меньше кальция, чем следует из величины общего содержания карбонатов, рассчитанное на CaCO_3 при определении по Шейблеру и необходимо считаться также с растворением магния.

Табл. 1. Содержание кальцита и доломита в песчаных и лёссовых фракциях солончака и солончака-солонца, а также общее содержание карбонатов, рассчитанное на CaCO_3 . (содержание фракции песка и лёсса выражено в весовых процентах). (1) Тип почвы, горизонт и глубина в см. А) Солончак-солонец. В) Солончак. (2) Фракция песка. (3) Фракция лёсса: доломит, кальцит и общее содержание карбонатов, рассчитанное на CaCO_3 . Цифры в скобках означают, что содержание карбонатов находится ниже предельной величины (5%) содержания карбонатов, определенного с точностью, допускаемой в дифференциальном термогравиметрическом методе.

Табл. 2. Содержание кальция и магния, определенное комплексометрически в 1 н. солянокислой вытяжке из фракций глины, ила и физической глины, а также минералы содержащие кальций и магний, растворимые в 1 н. HCl , определенные рентгено-дифракционным анализом. (1) Тип почвы, горизонт и глубина в см. А) Лугово-аллювиальная почва. В) Солончаковатый корковый луговой солонец. С) Солончак-солонец, фракция ила. D) Солончак-солонец, фракция глины. E) Солончак, фракция ила. F) Солончак, фракция глины. (2) Са мг.экв/100 г. почвы. (3) Магний в мг.экв/100 г. почвы. (4) мешающие минералы, определенные на основе рентген-диффрактограмм.

Рис. 1. Содержание во фракции физического песка кальцита, доломита и общее содержание карбонатов в пересчете на CaCO_3 , выраженное в % от веса фракции физического песка. По горизонтальной оси: весовые проценты. По вертикальной оси: почвенные горизонты. А) Лугово-аллювиальная почва. В) Солончак. С) Солончак-солонец. D) Солончаковатый корковый луговой солонец. а) доломит, б) кальцит, с) общие карбонаты.

Рис. 2. Содержание во фракции физической глины кальцита, доломита и общее содержание карбонатов в пересчете на CaCO_3 , выраженное в % от веса фракции физической глины. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 3. Содержание во фракции физического песка кальцита, доломита и общее содержание карбонатов, в пересчете на CaCO_3 , выраженное в весовых процентах. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 4. Содержание во фракции физической глины кальцита, доломита и общее содержание карбонатов, в пересчете на CaCO_3 , выраженное в процентах от веса почвы. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 5. Общее содержание кальцита, доломита и карбонатов в пересчете на CaCO_3 в % от веса почвы. По горизонтальной оси: весовые проценты. По вертикальной оси: горизонты почвы. А) Аллювиальная почва. В) Лугово-аллювиальная почва. С) Солончак. D) Солончак-солонец. E) Солончаковатый корковый луговой солонец. а) Доломит, б) кальцит, с) общее содержание карбонатов.

Рис. 6. Процентное распределение первичных карбонатов и кальцита глинистой фракции. По горизонтальной оси: весовые проценты. По вертикальной оси: почвенные горизонты. А) Луговоаллювиальная почва. В) Солончак. С) Солончак-солонец. D) Солончаковатый корковый луговой солонец. а) первичные карбонаты в пересчете на CaCO_3 . б) Содержание доломита во фракции физической глины, с) содержание кальцита во фракции физической глины.